

Partial English Translation of
LAID OPEN unexamined
JAPANESE PATENT APPLICATION

Publication No.10-268325A

[Abstract]

[Object] To provide an assembly method and an assembly device which are capable of assembling a flat display panel with no flaw formed in a glass substrate.

[Means for Achieving the Object] A sealing member 64 is provided on the surface of an array substrate 60 so as to surround a display region, and a plurality of spacers 66 are provided in the display region. The array substrate and a counter substrate 62 are sucked by stages 20, 18, respectively, so as to face each other. In one of the stages, a concave 26 is formed so as to face to a valid region of the counter substrate. The air in the concave is vacuum-discharge to warp the valid region of the counter substrate in a direction parting from the valid region of the array substrate, and then, the peripheries of the array substrate and the counter substrate in this state are joined to each other with the sealing member interposed. Subsequently, the counter substrate is aligned to the array substrate using an X-Y- Θ stage, and then, the warp of the counter electrode is eliminated so that the display regions of the counter substrate and the array substrate are in contact with each other through the spacers.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-268325

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339
G09F 9/00

(21)Application number : 09-073843

(71)Applicant : TOSHIBA ELECTRON ENG CORP
TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.03.1997

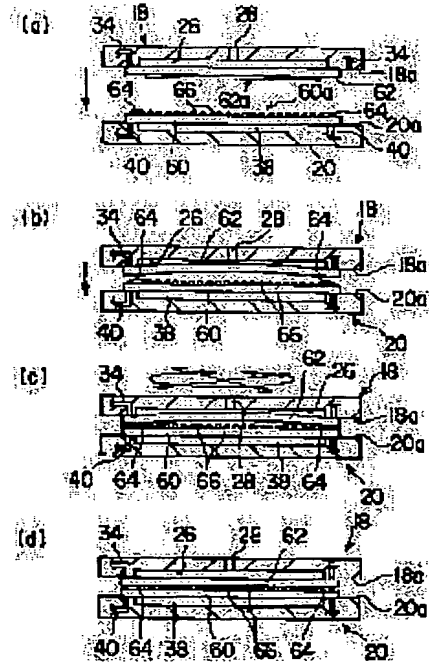
(72)Inventor : OTAGURO HIROSHI
HONDA TADASHI
TAKABAYASHI HIRONORI
NONAKA TOSHITAKA

(54) METHOD AND DEVICE FOR ASSEMBLING FLAT PANEL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method and device for assembly which can assemble a flat display panel without flawing its glass substrate.

SOLUTION: On the top surface of an array substrate 60, a seal material 64 is provided surrounding a display area, in which spacers 66 are provided. The array substrate 60 and a counter substrate 62 are sucked onto stages 20 and 18 and arranged opposite each other. One stage has a recessed place 26 opposite an effective area of the counter substrate 62. The recessed place is evacuated to bend the effective area of the counter substrate 62 away from the effective area of the array substrate 60 and in this state, the peripheral edge parts of the array substrate 60 and counter substrate 62 are stuck together across a seal material 64. After the counter substrate 62 is positioned on the array substrate 60 by an X-Y-T stage, the bending of the counter substrate 62 is removed and the display areas of the counter substrate 62 and array substrate 60 are brought into contact with each other across the spacers 66.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-268325

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁶
 G 0 2 F 1/1339
 G 0 9 F 9/00

識別記号
 5 0 5
 3 4 9

F I
 G 0 2 F 1/1339 5 0 5
 G 0 9 F 9/00 3 4 9 A

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-73843
 (22) 出願日 平成9年(1997)3月26日

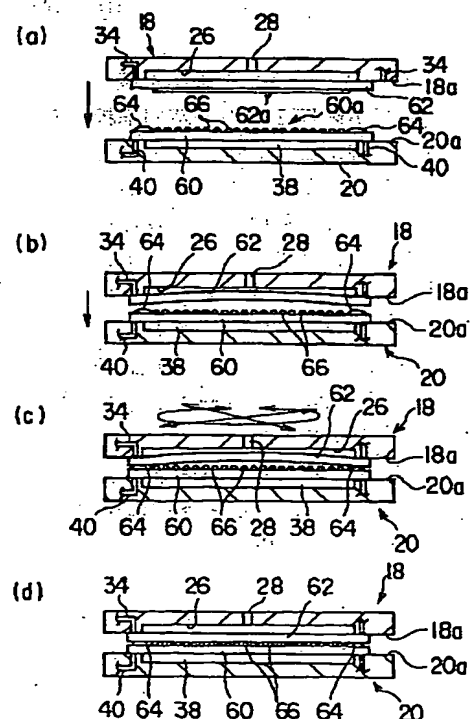
(71) 出願人 000221339
 東芝電子エンジニアリング株式会社
 神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1
 (71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 (72) 発明者 大田 黒 洋
 兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
 社東芝姫路工場内
 (72) 発明者 本田 端
 兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
 社東芝姫路工場内
 (74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラットパネルディスプレイの組立方法および組立装置

(57) 【要約】

【課題】 ガラス基板に傷を付けることなくフラットディスプレイパネルを組み立て可能な組立方法、および組立装置を提供することにある。

【解決手段】 アレイ基板60の表面上には、表示領域を囲むようにシール材64が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサ66が設けられている。アレイ基板と対向基板62とそれぞれステージ20、18により吸着して対向配置する。一方のステージには、対向基板の有効領域に対向する凹所26が形成されている。凹所内を真空排気することにより、対向基板の有効領域をアレイ基板の有効領域から離間する方向に撓ませ、その状態で、アレイ基板および対向基板の周縁部同志をシール材を介して貼り合わせる。続いて、X-Y-θステージによりアレイ基板に対して対向基板を位置合わせした後、対向基板の撓みを除き、スペーサを介して対向基板およびアレイ基板の表示領域同志を接触させる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の少なくとも一方の透明基板の表示領域を他方の透明基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記貼り合わされた第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項2】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の表示領域を互いに離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記貼り合わされた第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記第1および第2の透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項3】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の少なくとも一方の透明基板の表示領域を他方の透明基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板を接近させるとともに第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせされた上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記位置合わせが終了した後、上記透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項4】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の表示領域を互いに離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板を互いに接近させるとともに第1および第2の透明

2

基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせされた上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記位置合わせが終了した後、上記第1および第2の透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項5】上記透明基板の周縁部と上記表示領域中央部との高さの差が $50\mu\text{m}$ 以上となるように撓ませることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項6】フラットパネルディスプレイを構成する透明基板を保持するため基板保持面をそれぞれ有し、上記基板保持面が互に対向した状態に配置された上ステージおよび下ステージと、上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方を、他方のステージに対して位置調整する位置調整機構と、上記上ステージおよび下ステージの基板保持面上に上記透明基板を吸着保持する吸着手段と、を備え、

上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方のステージは、上記基板保持面に形成され上記透明基板の表示領域に対向する凹所を有し、上記吸着手段は上記凹所内を排気して上記透明基板の表示領域を上記凹所内に撓ませる吸引手段を備えていることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項7】上記上ステージおよび下ステージの各々は、上記基板保持面に形成された上記凹所をそれぞれ備えていることを特徴とする請求項6に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項8】上記凹所中心部の深さは、 $50\mu\text{m}$ 以上に設定されていることを特徴とする請求項6又は7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項9】上記吸着手段は、上記透明基板の周縁部を上記基板保持面に吸着する第1の真空吸引手段を有し、上記吸引手段は、上記凹所を介して上記透明基板の表示領域を吸引する第2の真空吸引手段を備えていることを特徴とする請求項6又は7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項10】上記少なくとも一方のステージは、上記凹所の底面に突設され上記撓んだ透明基板の表面に当接可能な複数の突出部を有していることを特徴とする請求項6に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項11】上記第1および第2のステージは、上記凹所の底面に突設され上記撓んだ透明基板の表面に当接可能な複数の突出部をそれぞれ有していることを特徴とする請求項7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項12】上記複数の突出部は、上記凹所の中央部に位置した突出部が最も低く、凹所の周縁部に行く程高く形成されていることを特徴とする請求項10又は11

(3)

3

に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項 13】上記凹所は、上記透明基板の表示領域に対応した寸法の矩形状に形成されていることを特徴とする請求項 10 ないし 12 のいずれか 1 項に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項 14】上記凹所は、上記透明基板の表示領域に対応した寸法の矩形状に形成されるとともに球面状の底面を有していることを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、液晶表示装置等のフラットパネルディスプレイの組立方法および組立装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置は、スペーサを介して 2 枚のガラス基板を貼り合わせ、これらのガラス基板間に液晶分子を封入することにより構成されている。通常、液晶表示装置は以下の工程によって組立てられる。

【0003】すなわち、まず、互いに対向した上下一對のステージにガラス基板をそれぞれ吸着保持する。この場合、下ステージ上に保持されたガラス基板の表面上には、多数の電極が形成されるとともに、表示領域を規定する矩形枠状のシール材と、2 枚のガラス基板間のギャップを保持するためのスペーサとが配置されている。また、上ステージに保持されたガラス基板には、対向電極、カラーフィルタ等が設けられている。

【0004】この状態で、2 枚のガラス基板が所定の隙間において対向するように上ステージを下降させた後、上ステージを X、Y 方向に移動、および Z 軸回りで回転することにより、2 枚のガラス基板同士を所定の位置合わせマーク等を基準として位置合わせする。

【0005】続いて、上側のガラス基板が下側のガラス基板上のシール材およびスペーサに接触する位置まで上ステージを下降させる。この場合、2 枚のガラス基板がスペーサやシール材を介して接触する際の抵抗や、上下ステージの上下駆動の剛性、平行度、さらには、X、Y、 θ 駆動機構におけるバックラッシュ等に起因して、両ガラス基板間に微妙な位置ずれが生じる。

【0006】そこで、2 枚のガラス基板がシール材およびスペーサを介して互いに接触した状態で、再度上ステージを X、Y、 θ 方向に移動して位置合わせを行う。位置合わせ終了後、2 枚のガラス基板間のギャップが所定の値となるように加圧し、これらのガラス基板間に液晶分子を封入する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように 2 枚のガラス基板がスペーサを介して互いに接触した状態で一方のガラス基板を移動させて位置合わせを

4

行う場合、スペーサがガラス基板の表面を強く擦って傷を付けてしまうととも、ガラス基板表面のカラーフィルタ層等にめり込んでしまう虞もある。

【0008】また、2 枚のガラス基板がスペーサを介して接触しないように、ステージ間隔を広げておいた場合でも、ステージや基板の平坦性の限界や、ステージと基板との間にゴミ等を挟み込むことにより、2 枚の基板の一部が互いに接触してしまい、同様の不具合が生じる。

【0009】上述した問題は、スペーサとして、リソグラフィ行程によって一方の基板に所定位置に固定的に形成された柱状のスペーサを用いた場合に特に生じ易い。そして、近年の液晶表示装置においては画質の向上が強く要望されていることから、製造工程中に生じた僅かな傷についても画質不良として上げられ、製造歩留りを低下させる要因となる。

【0010】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、透明基板に傷を付けることなく画質の向上したフラットディスプレイパネルを組み立てることが可能なフラットパネルディスプレイの組立方法、および組立装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の請求項 1 に係るフラットパネルディスプレイの組立方法は、表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第 1 の透明基板と、第 2 の透明基板とを対向配置し、上記第 1 および第 2 の透明基板の少なくとも一方の透明基板の表示領域を他方の透明基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第 1 および第 2 の透明基板の周縁部同士を上記シール材を介して貼り合わせ、上記貼り合わされた第 1 および第 2 の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第 1 および第 2 の透明基板の表示領域同士を接触させることを特徴としている。

【0012】また、請求項 2 に係るこの発明のフラットパネルディスプレイの組立方法は、表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第 1 の透明基板と、第 2 の透明基板とを対向配置し、上記第 1 および第 2 の透明基板の表示領域を互いに離間する方向に撓ませた状態で、上記第 1 および第 2 の透明基板の周縁部同士を上記シール材を介して貼り合わせ、上記貼り合わされた第 1 および第 2 の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記第 1 および第 2 の透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第 1 および第 2 の透明基板の表示領域同士を接触させることを特徴としている。

【0013】上記構成の組立方法によれば、一方の透明基板あるいは両方の透明基板の表示領域を他方の透明基

(4)

5

板から離間する方向に撓ませた状態で、2枚の透明基板を貼り合わせることににより、その周縁部のみがシール材を介して貼り合わされ、表示領域同志は互いに離間した状態に保持されている。この状態で、透明基板同志の位置合わせを行うことににより、スペーサによる基板表面への傷つきを防止する。そして、位置合わせ終了後、透明基板の撓みを取り除くことににより、スペーサを介して透明基板同志を接触させ所定のギャップを置いて対向させる。

【0014】請求項3に係るこの発明のフラットパネルディスプレイの組立方法は、表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、上記第1および第2の透明基板の少なくとも一方の透明基板の表示領域を他方の透明基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板を接近させるとともに第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせされた上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記位置合わせが終了した後、上記透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴としている。

【0015】請求項4に係るこの発明のフラットパネルディスプレイの組立方法は、表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、上記第1および第2の透明基板の表示領域を互いに離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板を互いに接近させるとともに第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせされた上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記位置合わせが終了した後、上記第1および第2の透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴としている。

【0016】上記構成の組立方法によれば、一方の透明基板あるいは両方の透明基板の表示領域を他方の透明基板から離間する方向に撓ませた状態で、2枚の透明基板を互いに接近させた後、少なくとも一方の透明基板を移動して基板同志の位置合わせを行う。位置合わせの際、2枚の透明基板の表示領域同志は互いに離間した状態に保持されていることから、スペーサによる基板表面への傷つきが防止される。そして、位置合わせ終了後に、シール材を介して透明基板同志を貼り合わせ、更に、透明基板の撓みを取り除くことににより、スペーサを介して透明基板同志を接触させ所定のギャップを置いて対向させる。

【0017】請求項6に係るこの発明の組立装置は、フ

6

ラットパネルディスプレイを構成する透明基板を保持するため基板保持面をそれぞれ有し、上記基板保持面が互に対向した状態に配置された上ステージおよび下ステージと、上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方を、他方のステージに対して位置調整する位置調整機構と、上記上ステージおよび下ステージの基板保持面上に上記透明基板を吸着する吸着手段と、を備えている。

【0018】そして、上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方のステージは、上記基板保持面に形成され上記透明基板の表示領域に対向する凹所を有し、上記吸着手段は、上記凹所内を排気して上記透明基板の表示領域を上記凹所内へ撓ませる吸引手段を備えていることを特徴としている。

【0019】また、請求項5に係る組立装置によれば、上記上ステージおよび下ステージの両方が、上記基板保持面に形成された上記凹所を備えている。上記構成の組立装置によれば、凹所を有する基板保持面上に透明基板を吸着することにより、表示領域が他方の透明基板から離間する方向に撓んだ状態で吸着保持することができ

る。

【0020】

【発明の実施の形態】以下図面を参照しながら、この発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、フラットパネルディスプレイとして液晶表示装置を組み立てるための、この発明の実施の形態に係る組立装置10を示している。この組立装置10は、後述する液晶表示装置の2枚のガラス基板を貼り合わせる貼り合わせ機構部12と、貼り合わせ機構部12へガラス基板を供給する供給機構部14と、を備え、これらの貼り合わせ機構部および供給機構部は本体フレーム16上に設置されている。

【0021】貼り合わせ機構部12は、互に対向配置された上ステージ18および下ステージ20を有している。これらのステージ18、20は矩形板状に形成されほぼ水平に配置されている。下ステージ20は本体フレーム16上に固定的に配設されている。

【0022】上ステージ18は、位置調整機構として機能するX-Y-θステージ22に取り付けられている。X-Y-θステージ22は、水平面内において、X方向、Y方向に移動自在であるとともに、垂直軸の回りで回転可能となっている。また、X-Y-θステージ22は、本体フレーム16に設けられたガイド25により、垂直方向に沿って昇降自在に支持およびガイドされ、本体フレーム16の上部に設けられた駆動機構24によって昇降駆動される。

【0023】そして、上ステージ18は、X-Y-θステージ22を作動させることににより、下ステージ20に対して位置調整可能であるとともに、駆動機構24によってX-Y-θステージ22を昇降駆動することによ

(5)

7

り、下ステージに対して接離する方向に移動される。

【0024】図2(a)に示すように、上ステージ18の下面は基板保持面18aを構成し、この基板保持面の中央部には、矩形状の凹所26が形成されている。凹所26は、後述するガラス基板の有効領域とほぼ対応した形状および寸法に形成されているとともに、その深さは、 $50\mu\text{m}$ 以上に形成されている。更に、凹所26の底面中央には、排気口28が開口している。そして、排気口28は、吸引チューブ30を介して第1の真空ポンプ32に接続されている。

【0025】また、上ステージ18には多数の吸着孔34が形成され、これらの吸着孔は基板保持面18aに開口しているとともに、凹所26の周縁部に沿って並んで設けられている。これらの吸着孔34は、吸引チューブ35を介して第2の真空ポンプ36に接続されている。

【0026】図2(b)に示すように、下ステージ20の上面は基板保持面20aを構成し、この基板保持面の中央部には、矩形状の凹所38が形成されている。凹所38は、後述するガラス基板の有効領域とほぼ対応した形状および寸法に形成されている。また、下ステージ20には多数の吸着孔40が形成され、これらの吸着孔は基板保持面20aに開口しているとともに、凹所38の周縁部に沿って並んで設けられている。これらの吸着孔40は、吸引チューブ42を介して第3の真空ポンプ43に接続されている。

【0027】なお、第1ないし第3の真空ポンプ32、36、42は、図1に示すように、下ステージ20の下方において本体フレーム16上に配置され、この発明における吸着手段および吸引手段を構成している。

【0028】図1に示すように、貼り合わせ機構部12の上ステージ18および下ステージ20にガラス基板を供給する供給機構部14は、本体フレーム16上にほぼ水平に設けられたX-Yテーブル44と、X-Yテーブル上に垂直に立設された支持ポスト46と、を備え、支持ポストには垂直方向に沿って昇降可能な移動台48が取付けられている。また、移動台48には、水平方向に延びる伸縮自在かつ回動自在な支持アーム50が取り付けられ、支持アームの延出端には、ガラス基板を吸着保持する保持部52が設けられている。

【0029】そして、供給機構部14は、保持部52によりガラス基板を吸着保持した状態で、移動台48を昇降および支持アーム50を伸縮、回動させることにより、ガラス基板を上ステージ18、および下ステージ20にそれぞれ供給する。

【0030】一方、以上のように構成された組立装置を用いて組立られる液晶表示装置は、図3に示すように、それぞれ矩形状の透明基板として機能するアレイ基板60および対向基板62を備えている。アレイ基板60はガラス基板の表面上に、信号線61、走査線63、画素電極65等の形成することにより構成された矩形状の表

8

示領域60aを有している。また、アレイ基板60上には、表示領域60aを囲むようにシール材64が塗布されているとともに、表面領域60a上には、多数の球状スペーサ66が散布されている。シール材64の高さは、例えば $15\mu\text{m}$ 、スペーサの径は $5\mu\text{m}$ 程度に設定されている。

【0031】対向基板62はガラス基板からなり、その下面には、対向電極68、カラーフィルタ70等の形成された矩形状の表示領域62aが設けられている。表示領域62aは、アレイ基板60側の表示領域60aに対応した寸法を有している。

【0032】そして、液晶表示装置は、シール材64を介してアレイ基板60および対向基板62を貼り合わせ、これらの基板間に液晶分子を封入することにより構成されている。

【0033】次に、以上のように構成された組立装置を用いて液晶表示装置を組み立てる方法について説明する。図4(a)に示すように、まず、予め形成されたアレイ基板60を供給機構14によって貼り合わせ機構部12の下ステージ20まで供給し、表示領域60aを上にして下ステージ上に載置する。この際、アレイ基板60の表示領域60aが下ステージ20の凹所38と対向し、かつ、アレイ基板の周縁部が基板保持面20aと接触するように載置する。この状態で、第3の真空ポンプ43を作動させ、吸着孔40によってアレイ基板60の周縁部を下ステージ20の基板保持面20a上に吸着保持する。

【0034】続いて、上記と同様の工程によって対向基板62を上ステージ18に供給し、有効領域62aを下に向けて上ステージの基板保持面18a上に吸着保持する。この場合、対向基板62の表示領域62aが上ステージ18の凹所26と対向し、かつ、対向基板の周縁部が基板保持面18aと接触した状態で、第2の真空ポンプ36を作動させ、吸着孔34によって対向基板の周縁部を基板保持面18a上に吸着保持する。これにより、アレイ基板60および対向基板62は、表示領域60a、62aが互いに対向した状態に配置される。

【0035】続いて、図4(b)に示すように、駆動機構24によってX-Y- θ ステージ22とともに上ステージ18を下降させ、対向基板62をアレイ基板60に接近する方向へ移動させる。その間、第1の真空ポンプ32を作動させ、排気口28を通して上ステージ18の凹所26内を所定の圧力まで排気する。すると、対向基板62の表示領域62aは、凹所26の底面側に吸引されアレイ基板60から離間する方向へ微妙に撓む。対向基板60の撓み量は、排気圧を制御することにより所定の値、例えば、 $50\mu\text{m}$ 程度に調整される。

【0036】そして、図4(c)に示すように、対向基板62が所定量撓んだ状態で、対向基板62の周縁部がアレイ基板60上のシール材64に接触する位置まで上

(6)

9

ステージ18を更に下降させる。この際、対向基板62の表示領域62aは、アレイ基板60の表示領域60aから離間する方向へ撓んでいることから、表示領域62aはアレイ基板上のスペーサ66に接触することなく保持されている。

【0037】この状態で、X-Y-θステージ22を作動させて上テーブル18および対向基板18をX、Y、θ方向に移動させ、対向基板62をアレイ基板60に対して所定の位置に位置合わせする。

【0038】位置合わせ終了後、図4(d)に示すように、第1の真空ポンプ32を停止し、上ステージ18の凹所26内を大気圧に戻す。それにより、対向基板62は撓みを取り除かれて元の状態、すなわち、平坦な状態に復帰する。その結果、対向基板62の表示領域62aはアレイ基板60上のスペーサ66に接触し、対向基板およびアレイ基板60は所定のギャップ、例えば、5μmを持って貼り付けられる。

【0039】なお、この際、上ステージ18の排気口28から凹所26内に加圧空気を供給し、アレイ基板60と対向基板62との間のギャップを補正するようにしてもよい。

【0040】位置合わせ終了後、あるいは、貼り合わせ終了した時点で、アレイ基板60および対向基板62を圧着した状態のまま、UV硬化剤等の仮止め剤によって基板同志を仮止めし、この仮止め剤を硬化させる。

【0041】その後、第2および第3の真空ポンプ36、43を停止してアレイ基板60および対向基板62の吸着を解除し、更に、上ステージ18をX-Y-θステージ22とともに上昇させる。続いて、貼り合わされたアレイ基板60および対向基板62を、図示しない搬送機構によって下ステージ上から取り出し、次に、シール材を硬化させる行程に搬送する。

【0042】以上のように構成された液晶表示装置の組立方法および組立装置によれば、対向基板60の表示領域60aをアレイ基板62から離間する方向へ撓ませ、対向基板の周縁部のみがシール材64を介してアレイ基板に接触した状態で位置合わせを行う構成としたことから、対向基板の表示領域がスペーサ66に対して非接触な状態で位置合わせを行うことができる。また、下ステージ20の基板保持面20aにも凹所38が設けられているため、基板保持面に付着したゴミ等によってアレイ基板60の有効領域60aが対向基板62側へ撓むことを防止でき、同時に、アレイ基板60の有効領域60aが自重により凹所38側へ僅かに撓んで対向基板62から離間する。

【0043】従って、位置合わせの間、スペーサ66によってアレイ基板60および対向基板62の表示領域60a、62aに傷が付くことを防止でき、その結果、傷に起因する配向不良、画像不良の発生を防止し、画質の向上した液晶表示装置を提供することができる。更に、

10

アレイ基板60と対向基板62とがスペーサ66を介して接触していない状態で位置合わせを行うことにより、高精度な位置合わせが可能となり、一層画質の向上を図ることができる。

【0044】なお、対向基板60を撓ませた状態でガラス基板同志の位置合わせを行うため、位置合わせ終了後に対向基板の撓みを取り除いた際、撓み分の位置ずれを生じることも考えられるが、対向基板の撓み量を50μm程度とした場合、通常の300×300mmのガラス基板においても位置ずれ量は0.02～0.05μm程度であり、実用上何等問題とならない。

【0045】図5は、この発明の第2の実施の形態に係る組立装置および組立方法を概略的に示している。第2の実施の形態によれば、下ステージ20の凹所38にも排気口70が設けられ、この排気口には図示しない第1の真空ポンプが接続されている。この場合、凹所38は50μm以上の深さに形成されている。

【0046】そして、上述した実施の形態と同様に、上ステージ18および下ステージ20に対向基板62およびアレイ基板60をそれぞれ吸着保持した後、第1および第4の真空ポンプを作動させて対向基板の有効領域62aおよびアレイ基板の有効領域60aを互いに離間する方向へ撓ませる。この際、撓み量は両基板共同の値とする。

【0047】この状態で、対向基板62およびアレイ基板60の周縁部同志をシール材64を介して貼り合わせた後、X-Y-θステージ22によって基板同志の位置合わせを行う。その後、第1および第4の真空ポンプを停止して凹所26、38内を大気圧に戻すことにより、対向基板62およびアレイ基板60の撓みを取り除く。それにより、対向基板62およびアレイ基板60は、スペーサ66を介して互いに接触し、所定のギャップをおいて貼り合わされる。

【0048】なお、他の構成は前述した実施の形態と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。このように構成された第2の実施の形態においても、前述した実施の形態と同様の作用効果を得ることができるとともに、2枚のガラス基板を同量だけ撓ませた状態で位置合わせした後、撓みを取り除く構成としたことから、撓みに起因する位置合わせのずれをほぼゼロにすることが可能となる。

【0049】図6ないし図9は、上ステージ18および下ステージ20の変形例を示している。図6に示す第1の変形例によれば、上下各ステージの凹所26、38の底面には、互いに平行に延びる複数の細長いリブ72が形成されている。各リブ72の高さは例えば50μmに設定されている。

【0050】第1の変形例において、凹所26、38内を所定の圧力で排気することにより、対向基板62およびアレイ基板60は凹所の底側に撓み、リブ72の上面

(7)

11

に接触した状態に保持される。このような構成の場合、リブ72の高さを調整することにより、ガラス基板の撓み量を常に一定にすることができ、排気圧の制御が容易となる。

【0051】図7に示す第2の変形例によれば、各ステージの凹所26、38の底面は、ステージの基板保持面に連続した緩やかな球面状に形成されている。このような構成によれば、ガラス基板を撓ませた際、ガラス基板の撓みが、ステージの基板保持面と凹所との境界部に集中することを防止することができる。それにより、ガラス基板周縁部の吸着保持が外れ、周縁部が基板保持面から跳ね上がることを防止できる。

【0052】上述したような球面状の底面を有する凹所の加工は非常に困難であることから、図8に示す第3の変形例のように、凹所の底面上に互いに平行に延びる複数の細長いリブ72を形成し、これらのリブの高さを、凹所の中央部に位置したリブを最も低く、凹所周縁部に行くに従って高く形成することにより、疑似的な曲面形状を構成するようにしてもよい。

【0053】また、図9に示す第4の変形例のように、リブに代わって、それぞれ独立した角柱形状の突起74を凹所の底面に多数形成し、凹所の中央部に位置した突起を最も低く、凹所周縁部に行くに従って高く形成することにより、疑似的な曲面形状を構成するようにしてもよい。

【0054】以上のように構成された第1ないし第4の変形例に係るステージを用いた場合にも、前述した実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。また、これらの変形例に係るステージを用いた場合、ガラス基板を撓ませた状態において、ガラス基板はリブ72、凹所底面、突起に当接した状態に保持されることから、ガラス基板の周縁部をステージの基板保持面上に吸着するための排気系を省略し、ガラス基板を撓ませるための排気系のみによってガラス基板の吸着保持を併せて行うことが可能となる。

【0055】なお、この発明は上述した実施の形態および変形例に限定されることなく、この発明の範囲内で更に種々変形可能である。例えば、上ステージおよび下ステージに形成された凹所の形状、寸法、並びに、ガラス基板の寸法等は必要に応じて種々変形可能である。また、この発明は、球状のスペーサを有する液晶表示装置に限らず、リソグラフィ行程により有効領域上に立設された柱状のスペーサを有する液晶表示装置の組立にも適用可能である。

【0056】また、上記実施の形態においては、アレイ基板および対向基板の少なくとも一方を撓ませた状態でシール材を介して貼り合わせ、その後、一方の基板を移動させて位置合わせを行う構成としたが、これに限らず、以下の組立方法としてもよい。すなわち、アレイ基板および対向基板の少なくとも一方を撓ませた状態で基

12

板同士を接近させ、接近した状態で少なくとも一方の基板を移動して基板相互の位置合わせを行う。そして、位置合わせ終了後、アレイ基板および対向基板をシール材を介して貼り合わせ、続いて、基板の撓みを除くことにより、アレイ基板および対向基板の表示領域同士を、スペーサを介して接触させるようにしてもよい。

【0057】このような構成によれば、アレイ基板および対向基板を非常に接近させた状態で基板同士の位置合わせを行っても、スペーサを介して表示領域同士が接触することがなく、スペーサによる表示領域の損傷を防止することができる。従って、傷に起因する配向不良、画像不良の発生を防止し、画質の向上した液晶表示装置を提供することができる。更に、アレイ基板と対向基板とが非常に接近した状態で位置合わせを行うことにより、高精度な位置合わせが可能となり、一層画質の向上を図ることができる。

【0058】更に、上述した実施の形態においては、1枚のガラス基板上に1つの有効領域が設けられた基板を用いて液晶表示装置を組立てる構成について説明したが、1枚のガラス基板上に複数の有効領域が設けられた基板を用いて複数の液晶表示装置を同時に組立てる構成としてもよい。この場合、少なくとも一方のステージに、各有効領域に対応する複数の凹所を設ける構成、あるいは、単一の凹所を形成するとともに、凹所内に複数の突出部を形成し、各有効領域の中央部と対向する突出部を最も低く、各有効領域の周縁部に行くにほど突出部を高く形成した構成とすることができる。

【0059】

【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、透明基板に傷を付けることなく画質の向上したフラットディスプレイパネルを組み立てることが可能なフラットパネルディスプレイの組立方法、および組立装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係る組立装置全体を示す側面図。

【図2】上記組立装置の上ステージおよび下ステージを示す斜視図。

【図3】上記組立装置によって組み立てられる液晶表示装置の分解斜視図および側面図。

【図4】上記組立装置を用いて液晶表示装置を組み立てる組立構成を示す図。

【図5】この発明の第2の実施の形態に係る組立装置および組立方法を概略的に示す図。

【図6】上記上ステージおよび下ステージの第1の変形例を示す断面図および斜視図。

【図7】上記上ステージおよび下ステージの第2の変形例を示す断面図。

【図8】上記上ステージおよび下ステージの第3の変形例を示す断面図。

(8)

13

14

【図9】上記上ステージおよび下ステージの第4の変形例を示す斜視図。

【符号の説明】

10…組立装置

12…貼り合わせ機構部

14…供給機構部

16…本体フレーム

18…上ステージ

18a…基板保持面

20…下ステージ

20a…基板保持面

22…X-Y-θステージ

26、38…凹所

28…排気口

32…第1の真空ポンプ

34、40…吸着孔

36…第2の真空ポンプ

43…第3の真空ポンプ

60…アレイ基板

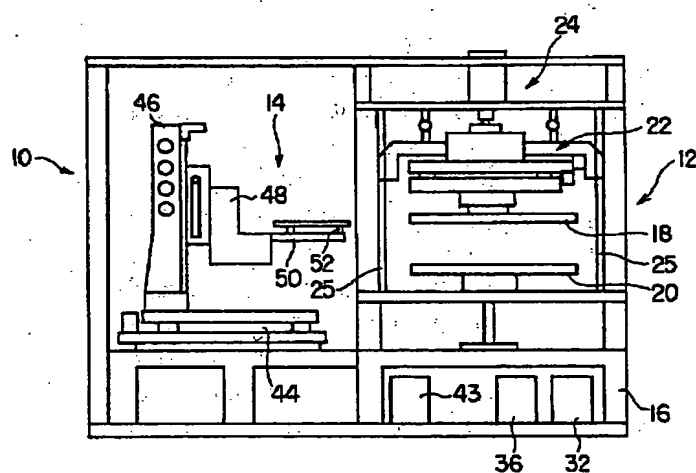
62…対向基板

60a、62a…有効領域

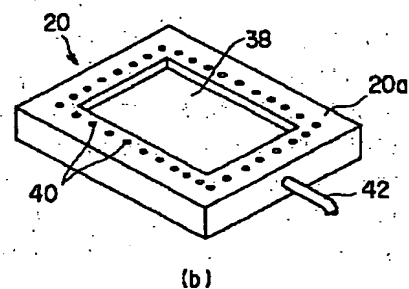
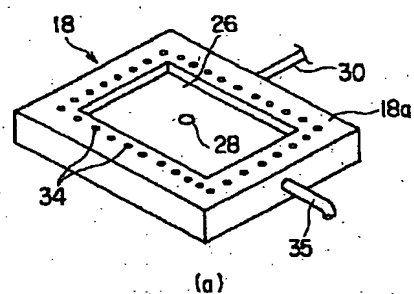
10 64…シール材

66…スペーサ

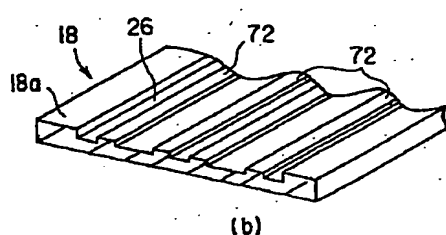
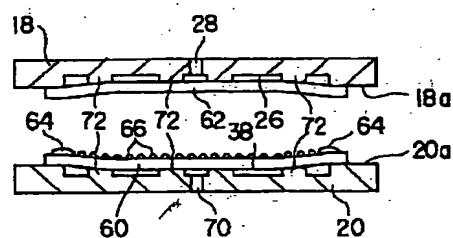
【図1】



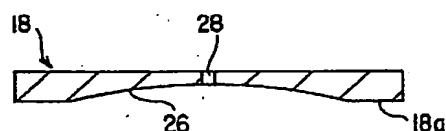
【図2】



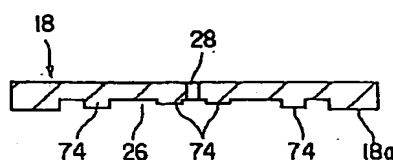
【図6】



【図7】

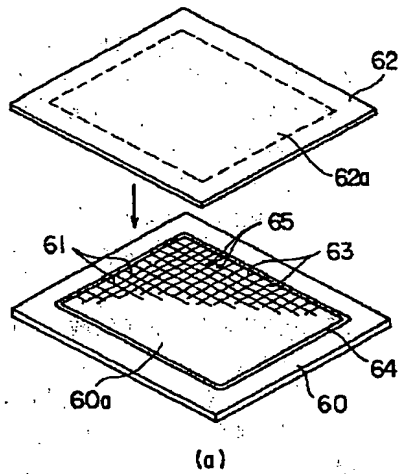


【図8】

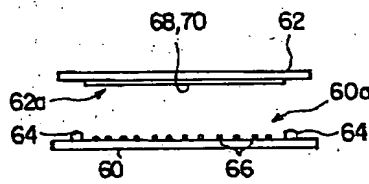


(9)

【図 3】

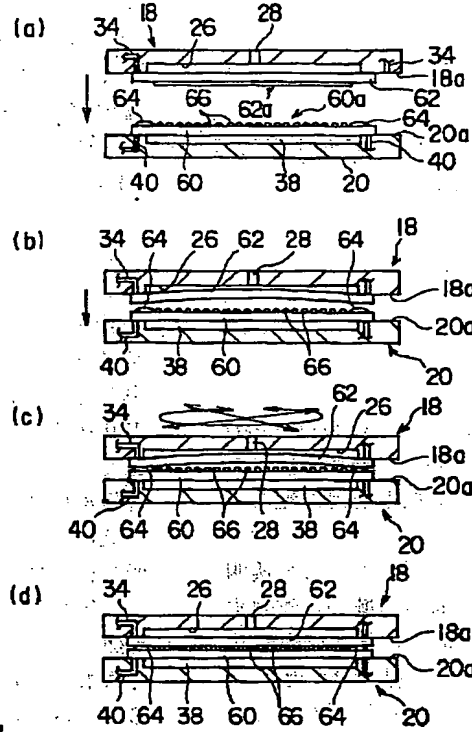


(a)

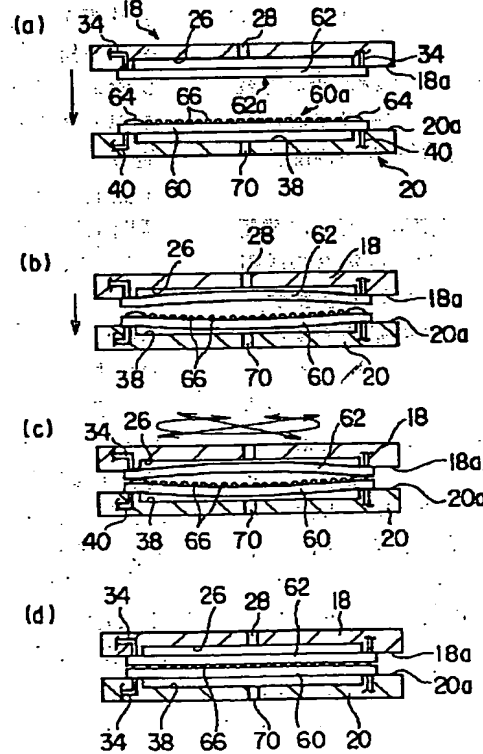


(b)

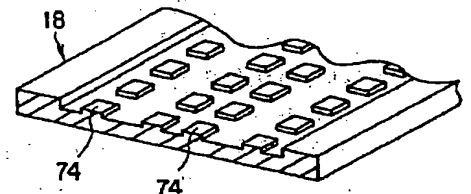
【図 4】



【図 5】



【図 9】



(10)

【手続補正書】

【提出日】平成10年4月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 フラットパネルディスプレイの組立方法および組立装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の少なくとも一方の透明基板の表示領域を他方の透明基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記貼り合わされた第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項2】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の表示領域を互いに離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記貼り合わされた第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせが終了した後、上記第1および第2の透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項3】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の少なくとも一方の透明基板の表示領域を他方の透明基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板を接近させるとともに第1および第2の透明基板の少

なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせされた上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記位置合わせが終了した後、上記透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項4】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の透明基板と、第2の透明基板とを対向配置し、

上記第1および第2の透明基板の表示領域を互いに離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の透明基板を互いに接近させるとともに第1および第2の透明基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行い、上記位置合わせされた上記第1および第2の透明基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、上記位置合わせが終了した後、上記第1および第2の透明基板の撓みを除き、上記スペーサを介して上記第1および第2の透明基板の表示領域同志を接触させることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項5】上記透明基板の周縁部と上記表示領域中央部との高さの差が50 μ m以上となるように撓ませることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項6】フラットパネルディスプレイを構成する透明基板を保持するため基板保持面をそれぞれ有し、上記基板保持面が互に対向した状態に配置された上ステージおよび下ステージと、

上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方を、他方のステージに対して位置調整する位置調整機構と、上記上ステージおよび下ステージの基板保持面上に上記透明基板を吸着保持する吸着手段と、を備え、

上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方のステージは、上記基板保持面に形成され上記透明基板の表示領域に対向する凹所を有し、上記吸着手段は上記凹所内を排気して上記透明基板の表示領域を上記凹所内に撓ませる吸引手段を備えていることを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項7】上記上ステージおよび下ステージの各々は、上記基板保持面に形成された上記凹所をそれぞれ備えていることを特徴とする請求項6に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項8】上記凹所中心部の深さは、50 μ m以上に設定されていることを特徴とする請求項6又は7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項9】上記吸着手段は、上記透明基板の周縁部を上記基板保持面に吸着する第1の真空吸引手段を有し、上記吸引手段は、上記凹所を介して上記透明基板の表示

(11)

領域を吸引する第2の真空吸引手段を備えていることを特徴とする請求項6又は7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項10】上記少なくとも一方のステージは、上記凹所の底面に突設され上記撓んだ透明基板の表面に当接可能な複数の突出部を有していることを特徴とする請求項6に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項11】上記第1および第2のステージは、上記凹所の底面に突設され上記撓んだ透明基板の表面に当接可能な複数の突出部をそれぞれ有していることを特徴とする請求項7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項12】上記複数の突出部は、上記凹所の中央部に位置した突出部が最も低く、凹所の周縁部に行く程高く形成されていることを特徴とする請求項10又は11に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項13】上記凹所は、上記透明基板の表示領域に対応した寸法の矩形状に形成されていることを特徴とする請求項10ないし12のいずれか1項に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項14】上記凹所は、上記透明基板の表示領域に対応した寸法の矩形状に形成されているとともに球面状の底面を有していることを特徴とする請求項6又は7に記載のフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項15】フラットパネルディスプレイを構成する基板を保持するための基板保持面をそれぞれ有し、上記基板保持面が互いに対向した状態に配置された上ステージおよび下ステージと、
上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方を、他方のステージに対して位置調整する位置調整機構と、
上記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板表面を他方の基板表面から離間する方向に撓ませた状態とする機構と、
を備えたことを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項16】フラットパネルディスプレイを構成する基板を保持するための基板保持面をそれぞれ有し、上記基板保持面が互いに対向した状態に配置された上ステージおよび下ステージと、
上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方を、他方のステージに対して位置調整する位置調整機構と、
を備え、
上記上ステージおよび下ステージの少なくとも一方は、上記基板保持面に形成され上記基板の表示領域に対向する凹所を有し、上記基板の周縁部を上記基板保持面により保持することを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立装置。

【請求項17】表示領域を囲むようにシール材が設けられているとともに、表示領域内に複数のスペーサが設けられた第1の基板と、第2の基板とを対向配置し、
上記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板の表示領域を他方の基板の表示領域から離間する方向に撓ませた状態で、上記第1および第2の基板の周縁部同志を上記シール材を介して貼り合わせ、
上記貼り合わされた第1および第2の基板の少なくとも一方を移動して位置合わせを行うことを特徴とするフラットパネルディスプレイの組立方法。

【請求項18】上記スペーサは、上記第1および第2の基板の少なくとも一方の基板に固定配置されていることを特徴とする請求項17に記載のフラットパネルディスプレイの組立方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、基板に傷を付けることなく画質の向上したフラットパネルディスプレイを組み立てることが可能なフラットパネルディスプレイの組立方法、および組立装置を提供することにある。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】また、請求項7に係る組立装置によれば、上記上ステージおよび下ステージの両方が、上記基板保持面に形成された上記凹所を備えている。上記構成の組立装置によれば、凹所を有する基板保持面上に透明基板を吸着することにより、表示領域が他方の透明基板から離間する方向に撓んだ状態で吸着保持することができ

る。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】以上詳述したように、この発明によれば、基板に傷を付けることなく画質の向上したフラットパネルディスプレイを組み立てることが可能なフラットパネルディスプレイの組立方法、および組立装置を提供することができる。

(12)

フロントページの続き

(72)発明者 高林 弘徳

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株
式会社東芝生産技術研究所内

(72)発明者 野中 俊孝

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内